

## TỔ CHỨC DẠY HỌC BÀI HỌC STEM: “CHUYỂN ĐỘNG NÉM NGANG - CẦU PHUN NƯỚC” (VẬT LÍ 10)

Nguyễn Anh Đức<sup>1</sup>,  
Lê Thị Thu Hiền<sup>2,+</sup>,  
Lê Chí Nguyễn<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Học viên Cao học khóa QH 2019S - Trường Đại học Giáo dục, Đại học Quốc gia Hà Nội; <sup>2</sup>Trường Đại học Giáo dục - Đại học Quốc gia Hà Nội  
+ Tác giả liên hệ • Email: hienltdt.1978@gmail.com

### Article history

Received: 03/11/2021

Accepted: 02/12/2021

Published: 20/01/2022

### Keywords

STEM education, student,  
physics, high school

### ABSTRACT

STEM education is an educational method that equips students with scientific knowledge and practical applications, as well as necessary skills and competencies. The article presents the concept of STEM education, STEM teaching forms and proposes the process of teaching a STEM lesson with an illustrating lesson: "Horizontal Projectile Motion - Water Fountain" from section "Mechanics" in the Physics 10 textbook. Based on the application of this process, we initially found that students had mastered their knowledge, successfully answered the questions posed by the teacher with active participation and developed desirable learning competencies, especially competencies of product-creation, presentation, and collaboration.

## 1. Mở đầu

STEM là thuật ngữ được sử dụng khi đề cập đến các lĩnh vực về Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Giáo dục STEM là một phương thức giáo dục nhằm trang bị cho học sinh (HS) các kiến thức khoa học và những ứng dụng trong thực tiễn, rèn luyện cho các em các kỹ năng và năng lực (NL) cần thiết (Bộ GD-ĐT, 2018); được xây dựng dựa trên lý thuyết tích hợp trong giảng dạy theo hai khía cạnh: - Cho phép giáo viên (GV) tích hợp các môn học tương quan mà không bỏ qua các đặc điểm độc đáo, chiều sâu và đặc trưng của môn học; - Tổ chức dạy học các môn học gắn liền với thực tiễn nhằm trang bị các kiến thức, kỹ năng cần thiết cho HS.

Để đáp ứng được sự phát triển xã hội ngày nay và bắt kịp xu hướng giáo dục của thế giới, Chương trình giáo dục phổ thông 2018 đã không còn nặng về truyền thụ kiến thức mà tập trung phát triển phẩm chất, NL của người học, giúp HS phát triển hài hòa thể chất và tinh thần, tích cực học tập, tự tin vào bản thân (Bộ GD-ĐT, 2018). Do vậy, một trong những yêu cầu đặt ra là cần đổi mới phương pháp dạy học nhằm nâng cao tính tích cực, chủ động của người học trong học tập. Năm 2020, Bộ GD-ĐT đã ban hành công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH về triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học, nêu rõ giáo dục STEM là một phương thức giáo dục nhằm trang bị cho HS các kiến thức khoa học gắn liền với những ứng dụng của giáo dục trong thực tiễn (Bộ GD-ĐT, 2020).

Bài báo trình bày về giáo dục STEM, các hình thức dạy học STEM và đề xuất tiến trình dạy học một bài học STEM, minh họa thông qua dạy học bài học STEM: “Chuyển động ném ngang - Cầu phun nước” phần “Cơ học” (Vật lí 10).

## 2. Kết quả nghiên cứu

### 2.1. Giáo dục STEM ở trường trung học phổ thông

#### 2.1.1. Khái niệm STEM và giáo dục STEM

STEM là viết tắt của 4 chữ cái đầu của tiếng Anh gồm: (1) Science (Khoa học): Là các kiến thức Khoa học (Vật lí, Hóa học, Sinh học và Khoa học trái đất) không những giúp HS hiểu về thế giới tự nhiên mà còn có thể vận dụng kiến thức đó vào giải quyết các vấn đề khoa học và trong cuộc sống hàng ngày; (2) Technology (Công nghệ): Phát triển khả năng sử dụng, quản lí, hiểu và đánh giá công nghệ của HS, tạo cơ hội cho các em hiểu về sự phát triển của công nghệ, ảnh hưởng của công nghệ tới cuộc sống; (3) Engineering (Kỹ thuật): Phát triển sự hiểu biết của HS về công nghệ thông qua quá trình thiết kế kỹ thuật, tạo cơ hội để tích hợp kiến thức của nhiều môn học, giúp cho các khái niệm liên quan trở nên dễ hiểu. Kỹ thuật cung cấp cho HS các kỹ năng để vận dụng sáng tạo cơ sở khoa học và toán học trong quá trình thiết kế các đối tượng, hệ thống hay xây dựng quy trình sản xuất; (4) Maths (Toán học): Phát triển cho HS khả năng phân tích, biện luận và truyền đạt ý tưởng một cách hiệu quả thông qua việc tính toán, giải thích, các giải pháp giải quyết vấn đề toán học trong các tình huống đặt ra (Trần Thị Gái và cộng sự, 2018).

Giáo dục STEM có khả năng thúc đẩy HS học tập và tham gia vào các hoạt động học tập của nhóm và gắn với ngành nghề trong tương lai (Hsu & Yeh, 2019); là phương thức dạy học mà HS được học các kiến thức về khoa

học, công nghệ, kỹ thuật và toán học một cách tích hợp. Thông thường, các môn học tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM được thiết kế ở các dạng chủ đề khác nhau và HS học kiến thức tích hợp dựa trên các chủ đề đó. HS sẽ vận dụng kiến thức vào cuộc sống, mở rộng theo nhiều khía cạnh các kiến thức lí thuyết đã học (Breiner et al., 2012).

Giáo dục STEM thực chất là dạy học tích hợp của các môn Khoa học, Công nghệ, Kỹ thuật và Toán học. Một trong những thách thức đối với dạy học theo định hướng giáo dục STEM là GV cần hiểu được quy trình và tuân theo phương pháp dạy học theo hướng tích hợp STEM trong quá trình giảng dạy (Wang và cộng sự, 2011). Bản chất của giáo dục STEM là dạy học hợp tác. Giáo dục STEM được thực hiện dựa trên lí thuyết tích hợp chương trình giảng dạy; có nghĩa là, trong dạy học theo định hướng giáo dục STEM hoàn toàn cho phép GV tích hợp các môn học có liên quan lại mà không bỏ qua các đặc điểm, nội dung cơ bản trong kiến thức chuyên sâu của môn học. Do đó, giáo dục STEM đòi hỏi GV phải chuẩn bị kĩ trong khâu tổ chức cho HS vận dụng các kiến thức, kĩ năng vào giải quyết vấn đề đặt ra trong quá trình tổ chức dạy học theo định hướng giáo dục STEM (Corlu và cộng sự, 2014).

Việc đưa giáo dục STEM vào trường THPT mang lại nhiều ý nghĩa, phù hợp với định hướng đổi mới giáo dục phổ thông, đáp ứng được các yêu cầu của Bộ GD-ĐT (2019):

- *Đảm bảo giáo dục toàn diện*: Khi triển khai giáo dục STEM ở nhà trường, cùng với các môn như Khoa học, Kỹ thuật, Công nghệ hay Toán học thì các yếu tố như cơ sở vật chất, chương trình dạy học cũng cần được quan tâm, đầu tư một cách kĩ lưỡng, bài bản.

- *Nâng cao hứng thú học tập*: Các dự án học tập trong giáo dục STEM hướng tới việc vận dụng kiến thức liên môn để giải quyết các vấn đề thực tiễn, HS hoạt động nhiều hơn, được trải nghiệm và thấy được ý nghĩa của tri thức trong cuộc sống, nhờ đó các em sẽ hứng thú học tập môn học.

- *Hình thành và phát triển các NL, phẩm chất cho HS*: Khi triển khai các chủ đề dạy học STEM, HS sẽ được hợp tác với nhau, chủ động và tự lực thực hiện các nhiệm vụ học tập, làm quen với các hoạt động có tính chất nghiên cứu khoa học. Các hoạt động này sẽ góp phần tích cực vào việc hình thành và phát triển các phẩm chất, NL cần thiết cho HS.

- *Kết nối trường học với cộng đồng*: Để đảm bảo tính hiệu quả khi triển khai giáo dục STEM, các trường thường kết nối với các cơ sở, trung tâm giáo dục hay các cơ sở ở địa phương nhằm khai thác nguồn lực về con người, cơ sở vật chất để triển khai các hoạt động giáo dục STEM. Bên cạnh đó, giáo dục STEM phổ thông cũng hướng tới giải quyết các vấn đề có tính đặc thù của địa phương.

- *Hướng nghiệp*: Tổ chức tốt giáo dục STEM ở trường THPT, HS sẽ được trải nghiệm trong các lĩnh vực STEM, đánh giá được sự phù hợp, năng khiếu và sở thích của bản thân. Thực hiện giáo dục STEM cũng là cách thức để thu hút HS theo học, lựa chọn các ngành nghề phù hợp với bản thân, các ngành nghề có nhu cầu cao về nguồn nhân lực hiện nay.

- *Thích ứng với cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0*: Với sự phát triển của khoa học kỹ thuật thì nhu cầu việc làm liên quan đến STEM ngày càng lớn, đòi hỏi ngành Giáo dục phải có sự thay đổi để đáp ứng nhu cầu của xã hội.

### 2.1.2. Các hình thức dạy học STEM

Các hình thức dạy học STEM ở trường THPT phổ biến hiện nay gồm:

- *Dạy học các môn Khoa học theo bài học/chủ đề STEM*: GV thiết kế các bài học/chủ đề STEM theo hướng có sự liên kết kiến thức chặt chẽ giữa các môn học. Các môn học vẫn tiếp cận chủ đề theo góc độ kiến thức chuyên môn riêng, có sự phối hợp với nhau để dạy học những nội dung có tính chất giống nhau. Mô hình giáo dục STEM đòi hỏi sự phối hợp chặt chẽ giữa các môn học, đảm bảo cho những gì HS được học ở môn này sẽ là tiền đề, điều kiện về mặt kiến thức, kĩ năng cần thiết để các em có thể học tiếp ở môn học tiếp theo.

- *Tổ chức hoạt động trải nghiệm STEM*: Hoạt động trải nghiệm STEM có thể tổ chức thông qua các hoạt động ngoại khóa hoặc hình thức câu lạc bộ. Tham gia câu lạc bộ STEM, HS được học tập, triển khai các dự án nghiên cứu, tìm hiểu các ngành nghề thuộc lĩnh vực STEM. Ngoài ra, tham gia câu lạc bộ STEM còn là cơ hội để HS thấy được sự phù hợp về NL, sở thích của bản thân với nghề nghiệp thuộc các lĩnh vực STEM.

- *Tổ chức hoạt động nghiên cứu khoa học, kĩ thuật*: Giáo dục STEM có thể được triển khai thông qua hoạt động nghiên cứu khoa học và tổ chức các cuộc thi sáng tạo khoa học kĩ thuật với nhiều chủ đề khác nhau. Tổ chức tốt các hoạt động sáng tạo khoa học kĩ thuật là tiền đề để triển khai các dự án nghiên cứu dành cho HS trung học được tổ chức hàng năm (Bộ GD-ĐT, 2020).

## 2.2. Quy trình tổ chức dạy học bài học STEM

Từ hướng dẫn của Bộ GD-ĐT (2020), chúng tôi xây dựng quy trình tổ chức dạy học bài học STEM gồm 05 hoạt động sau:

**Hoạt động 1: Xác định vấn đề.** GV giao cho HS các nhiệm vụ học tập chứa đựng vấn đề. Trong đó, HS phải hoàn thành một sản phẩm học tập hoặc giải quyết một vấn đề cụ thể, đòi hỏi các em phải sử dụng kiến thức mới trong bài học để đề xuất, xây dựng giải pháp. Tiêu chí của sản phẩm là một yêu cầu rất quan trọng, buộc HS phải nắm vững kiến thức để thiết kế, giải thích được sản phẩm cần làm.

**Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp.** Tổ chức cho HS thực hiện hoạt động học tập tích cực, tăng cường mức độ học tập tự lực, dưới sự hướng dẫn một cách linh hoạt của GV; khuyến khích HS hoạt động tự tìm tòi, chiêm lĩnh kiến thức để vận dụng vào việc đề xuất, thiết kế sản phẩm.

**Hoạt động 3: Lựa chọn giải pháp.** Tổ chức cho HS trình bày, giải thích và bảo vệ bản thiết kế kèm theo thuyết minh (sử dụng kiến thức mới vừa học học và kiến thức đã có); GV tổ chức góp ý, chú trọng việc chỉnh sửa và xác thực các thuyết minh của HS để các em nắm vững kiến thức mới và tiếp tục hoàn thiện bản thiết kế trước khi tiến hành chế tạo, thử nghiệm.

**Hoạt động 4: Chế tạo mẫu, thử nghiệm và đánh giá.** GV tổ chức cho HS tiến hành chế tạo mẫu theo bản thiết kế, kết hợp tiến hành thử nghiệm trong quá trình chế tạo; hướng dẫn HS đánh giá mẫu và điều chỉnh thiết kế ban đầu nhằm đảm bảo mẫu chế tạo là khả thi.

**Hoạt động 5: Chia sẻ, thảo luận, điều chỉnh.** Tổ chức cho HS trình bày sản phẩm học tập đã hoàn thành; trao đổi, thảo luận, đánh giá để tiếp tục điều chỉnh, hoàn thiện.

## 2.3. Minh họa tổ chức dạy học bài học STEM “Chuyển động ném ngang - Cầu phun nước” thuộc phần “Cơ học” (Vật lí 10)

- **Xuất phát từ vấn đề thực tiễn:** Ở công viên hoặc hồ cây cảnh gia đình, cần trang trí thêm cây cầu phun nước vào mùa hè nhằm làm tăng độ sinh động, đẹp đẽ của công viên hoặc hồ cây cảnh. Em hãy chế tạo một cây cầu phun nước phục vụ mục đích trên.

- **Mục tiêu dạy học:**

+ **Về kiến thức:** Vận dụng phương pháp động lực học để khảo sát chuyển động ném ngang. Viết được phương trình quỹ đạo của chuyển động ném ngang, các công thức tính thời gian chuyển động và tầm ném xa.

+ **Về NL:** Phát triển các NL: NL giải quyết vấn đề và sáng tạo, biểu hiện ở việc HS đề xuất ý tưởng, thiết kế bản vẽ, chế tạo sản phẩm,...; NL giao tiếp, hợp tác: thể hiện ở việc giao tiếp trong nhóm, thuyết trình sản phẩm trước lớp; NL tính toán: tính số lượng, kích thước nguyên vật liệu chế tạo sản phẩm,...

+ **Về phẩm chất:** có tinh thần tự chủ, tự lực, tự giác tham gia xây dựng kiến thức, làm việc nhóm; hứng thú học tập, yêu thích bộ môn Vật lí; rèn luyện các phẩm chất: chăm chỉ, trung thực, trách nhiệm trong công việc.

- **Chuẩn bị:**

+ GV: Làm thí nghiệm kiểm chứng với xilanh phun nước, phiếu đánh giá NL giải quyết vấn đề.

+ HS: Ôn lại các công thức của chuyển động thẳng biến đổi đều và sự rơi tự do, định luật II Niu ton, hệ tọa độ.

+ Nguyên liệu - dụng cụ: Ống nhựa đường kính 21mm; cút thẳng, cút chữ T 21mm; vỏ chai nhựa 1,5l; cửa cắt nhựa; keo dính nhựa,...

+ Thời lượng giảng dạy: 2 tiết.

+ Địa điểm: Trên lớp và tự học ở nhà.

- **Tiến trình tổ chức dạy học:**

+ **Hoạt động 1: Xác định vấn đề.**

\* **Tạo tình huống có vấn đề về chuyển động ném ngang:** Tạo hứng thú cho HS yêu thích khám phá kiến thức mới; xác định tiêu chí sản phẩm; phát hiện vấn đề/nhu cầu.

\* **Nội dung hoạt động:** Tìm hiểu về chuyển động ném ngang; thí nghiệm dùng xilanh phun nước theo phương ngang.

\* **Dự kiến sản phẩm hoạt động của HS:** Các mức độ hoàn thành nội dung hoạt động (ghi chép thông tin về hiện tượng, sản phẩm, đánh giá, đặt câu hỏi về các hiện tượng vật lí).

\* **Cách thức tổ chức thực hiện:** GV giao nhiệm vụ (nội dung, phương tiện, cách thực hiện, yêu cầu sản phẩm phải hoàn thành); HS thực hiện nhiệm vụ (thông qua tìm hiểu thực tế, tài liệu, video) theo cá nhân hoặc nhóm), sau đó báo cáo, thảo luận và GV có sự hỗ trợ khi cần.

+ **Hoạt động 2: Nghiên cứu kiến thức nền và đề xuất giải pháp.**

\* *Mục tiêu:* Phân tích chuyển động ném ngang thành các chuyển động thành phần đơn giản: chuyển động theo phương ngang và phương thẳng đứng. HS giải được các bài tập đơn giản, biết vận dụng kiến thức đã học vào thiết kế, lựa chọn nguyên vật liệu với giá thành hợp lí.

\* *Nội dung:* Khảo sát bài toán chuyển động của một vật ném ngang từ điểm O ở độ cao h, với vận tốc ban đầu là  $v_0$ , sức cản của không khí là không đáng kể. GV cho HS quan sát lại hình ảnh cầu phun nước ở Seoul, Hàn Quốc (xem hình 1), đề xuất ý tưởng thiết kế mô hình sản phẩm. HS hoạt động theo nhóm, thảo luận các giải pháp của các thành viên để tìm phương án phù hợp.



Hình 1. Cây cầu phun nước tại Hàn Quốc  
(nguồn: <https://ngoisao.net/dai-phun-nuoc-cau-vong-tuyet-dep-o-seoul-3007562.html>)

\* *Dự kiến sản phẩm hoạt động của HS:* phân tích chuyển động ném ngang, xác định chuyển động thành phần, xác định chuyển động của vật:

$$1) \text{ Dạng quỹ đạo: } y = \frac{g}{2v_0^2} x^2 \text{ (dạng quỹ đạo của vật là nửa đường Parabol).}$$

$$2) \text{ Thời gian bay: } t = \sqrt{\frac{2h}{g}}.$$

$$3) \text{ Tầm bay xa: } L = x_{\max} = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}.$$

Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm là bản thiết kế sản phẩm.

\* *Cách thức tổ chức thực hiện:* GV giao nhiệm vụ (nêu rõ yêu cầu, thông tin, các dữ liệu, kiến thức mới) cho HS; HS nghiên cứu sách giáo khoa, tài liệu, làm thí nghiệm (theo cá nhân, nhóm), báo cáo, thảo luận. Sau đó, GV tiến hành tổng kết kiến thức mới, hỗ trợ HS đề xuất giải pháp thiết kế. HS thống nhất ý kiến, xây dựng phương án thiết kế của nhóm; dự kiến nguyên vật liệu và giá thành chế tạo sản phẩm; tập trình bày, bảo vệ phương án thiết kế (có thể giao một phần nhiệm vụ về nhà nếu 2 tiết không liền nhau).

+ *Hoạt động 3:* Lựa chọn giải pháp thiết kế cầu phun nước.

\* *Mục tiêu hoạt động:* HS trình bày được kiến thức thông qua việc báo cáo bản thiết kế và giải thích nguyên lý hoạt động của cầu phun nước; thực hành được kỹ năng thiết kế và thuyết trình, phản biện; hình thành ý thức về cải tiến, phát triển bản thiết kế sản phẩm.

\* *Nội dung hoạt động:* GV yêu cầu các nhóm lần lượt trình bày phương án thiết kế (đã chuẩn bị ở nhà) và giải thích nguyên lý hoạt động; tổ chức cho HS thảo luận, nêu câu hỏi về bản thiết kế, có sự điều chỉnh bản thiết kế (nếu cần). Sau đó, GV nhận xét phần trình bày và bản thiết kế của các nhóm.

\* *Dự kiến sản phẩm hoạt động của HS:* Kết thúc hoạt động, HS cần thiết lập được nguyên lý hoạt động của cầu phun nước.

\* *Cách thức tổ chức thực hiện:* (1) GV tổ chức cho từng nhóm báo cáo phương án thiết kế; (2) Các nhóm khác nhận xét, nêu câu hỏi; (3) GV nhận xét, đánh giá và chấm điểm; (4) GV giao nhiệm vụ cho các nhóm về nhà triển khai thiết kế sản phẩm theo bản thiết kế; ghi lại các điều chỉnh (nếu có) của bản thiết kế sau khi đã hoàn thành sản phẩm và giải thích; gợi ý các nhóm tham khảo thêm các tài liệu phục vụ cho việc chế tạo thử nghiệm sản phẩm (sách giáo khoa, Internet,...) và tham khảo thêm ý kiến tư vấn của GV bộ môn (nếu cần thiết).

+ *Hoạt động 4:* Chế tạo và thử nghiệm mô hình cầu phun nước.

\* *Mục tiêu hoạt động:* Các nhóm chế tạo được sản phẩm dựa trên bản thiết kế đã được thông qua. HS nắm được nguyên tắc an toàn trong chế tạo, lắp đặt sản phẩm; đánh giá tính hiệu quả hoạt động của sản phẩm thông qua việc đánh giá các tiêu chí.

\* *Nội dung của hoạt động:* HS làm việc theo nhóm ở nhà hoặc trên phòng thí nghiệm để cùng chế tạo sản phẩm, đánh giá kết quả vận hành; ghi lại công việc của từng thành viên, các điều chỉnh của bản thiết kế (nếu có) và giải thích lý do điều chỉnh (khuyến khích sử dụng công nghệ để ghi hình quá trình chế tạo sản phẩm). GV giám sát, có sự hỗ trợ HS (nếu cần) trong quá trình chế tạo sản phẩm.



\* *Dự kiến sản phẩm hoạt động của HS*: Kết thúc hoạt động, HS cần đạt được sản phẩm là mô hình cầu phun nước hoàn chỉnh.

\* *Cách thức tổ chức thực hiện*: (1) HS tìm kiếm, chuẩn bị các vật liệu dự kiến; (2) HS lắp đặt hệ thống theo bản thiết kế bằng vật liệu đã có; (3) HS thử nghiệm hệ thống, đánh giá kết quả vận hành sản phẩm; (4) HS điều chỉnh lại vật liệu và thiết kế, ghi lại nội dung điều chỉnh và giải thích lí do (nếu cần điều chỉnh); (5) HS hoàn thiện bảng danh mục vật liệu và tính giá thành chế tạo sản phẩm; (6) HS xây dựng bài báo cáo và trình bày, biện luận kết quả thu được.

+ *Hoạt động 5*: Trình bày, thảo luận về sản phẩm cầu phun nước.

\* *Mục tiêu của hoạt động*: HS vận hành được sản phẩm, báo cáo và biện luận kết quả đánh giá hiệu quả hoạt động của sản phẩm; rèn luyện được kĩ năng thuyết trình và phản biện những kiến thức liên quan; hình thành ý thức về cải tiến, phát triển sản phẩm.

\* *Nội dung của hoạt động*: Các nhóm trưng bày sản phẩm trước lớp, lần lượt báo cáo sản phẩm và trả lời các câu hỏi của GV và của các nhóm khác. Sau đó, các nhóm đề xuất phương án cải tiến sản phẩm.

\* *Dự kiến sản phẩm hoạt động của HS*: Kết thúc hoạt động, HS cần báo cáo kết quả chế tạo và thử nghiệm mô hình cầu phun nước.

\* *Cách thức tổ chức thực hiện*: (1) Các nhóm lắp đặt sản phẩm (thực hiện trước khi vào tiết học); (2) Các nhóm lần lượt báo cáo kết quả thực hiện: trình bày cách thức hoạt động của sản phẩm; những điều chỉnh trong quá trình chế tạo sản phẩm và giải thích lí do (nếu có); giải thích cách tính giá thành sản phẩm; trình bày và biện luận kết quả về sản phẩm cầu phun nước; (3) Các nhóm khác nhận xét, nêu câu hỏi; (4) GV đặt câu hỏi, nhận xét và công bố kết quả chấm sản phẩm; (5) GV gợi mở một số hướng về việc tìm hiểu kiến thức mới và mở rộng, nâng cấp sản phẩm cho HS.

### 3. Kết luận

Từ những đặc điểm về giáo dục STEM, các hình thức STEM ở trường THPT, bài báo đã trình bày quy trình dạy học một bài học STEM và được minh họa thông qua dạy học chủ đề “Chuyên động ném ngang - Cầu phun nước” phần “Cơ học” (Vật lí 10). Qua thực tiễn vận dụng tiến trình tổ chức dạy học bài học STEM trong dạy học Vật lí ở trường THPT bước đầu chúng tôi nhận thấy, HS đã nắm vững kiến thức và trả lời được các câu hỏi do GV đặt ra, tích cực tham gia các hoạt động STEM; các nhóm làm việc hiệu quả, chất lượng sản phẩm tốt, đáp ứng yêu cầu đặt ra; phát triển được các NL học tập cho người học, đặc biệt NL thực hành chế tạo sản phẩm, NL thuyết trình - báo cáo sản phẩm, NL hoạt động nhóm. Phần thực nghiệm sư phạm về các kết quả định tính và định lượng, chúng tôi sẽ tiếp tục đề cập trong những nghiên cứu tiếp theo.

### Tài liệu tham khảo

- Bộ GD-ĐT (2018). *Chương trình giáo dục phổ thông - Chương trình tổng thể* (ban hành kèm theo Thông tư số 32/2018/TT-BGDĐT ngày 26/12/2018 của Bộ trưởng Bộ GD-ĐT).
- Bộ GD-ĐT (2019). *Giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông* (tài liệu tập huấn của Bộ GD-ĐT).
- Bộ GD-ĐT (2020). *Công văn số 3089/BGDĐT-GDTrH ngày 14/08/2020 về việc triển khai thực hiện giáo dục STEM trong giáo dục trung học*.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What Is STEM? A Discussion About Conceptions of STEM in Education and Partnerships. *School Science and Mathematics, 112*(1), 3-11. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109>
- Corlu, M. S., Capraro Prof., R. M. & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Eğitim ve Bilim, 39*(171), 74-85.
- Hsu, Y. S., & Yeh, Y. F. (2019). *Asia-pacific STEM teaching practices: From theoretical frameworks to practices*. In *Asia-Pacific STEM Teaching Practices: From Theoretical Frameworks to Practices*. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-0768-7>
- Nguyễn Quang Linh, Hà Trần Phương (2019). Giáo dục STEM trong Chương trình giáo dục phổ thông mới. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Thái Nguyên, 206* (13), 25-31.
- Phạm Quang Tiệp (2017). Bản chất và đặc điểm mô hình giáo dục STEM. *Tạp chí Khoa học Giáo dục, 145*(10), 61-64.
- Trần Thị Gái, Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Thị Hoài Thanh (2018). Thiết kế chủ đề giáo dục STEM trong dạy học phần “Chuyên hóa vật chất và năng lượng ở thực vật”, Sinh học 11 - trung học phổ thông. *Tạp chí Giáo dục, 443*, 59-64.
- Wang, H., Moore, T. J., Roehrig, G. H. & Park, M. S. (2011). STEM Integration: Teacher Perceptions and Practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 1*(2), 1-13. <https://doi.org/10.5703/1288284314636>